

# Apparatus for evaporative cooling of a liquiform product

Publication number: SE514560

Publication date: 2001-03-12

Inventor: PALM BENGT

Applicant: TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE (CH)

Classification:

- international: A23C3/037; B01D1/14; B01D1/16; B01D3/06; B01D3/10; A23C3/00; B01D1/00; B01D1/16; B01D3/00; B01D3/10; (IPC1-7): B01D1/00

- european: A23C3/037; A23C3/037B; B01D1/14; B01D1/16; B01D3/06; B01D3/10

Application number: SE19990002818 19990730

Priority number(s): SE19990002818 19990730

Also published as:

WO0108779 (A1)  
EP1218075 (A1)  
US6513422 (B1)  
MXPA02001010 (A)  
EP1218075 (A0)

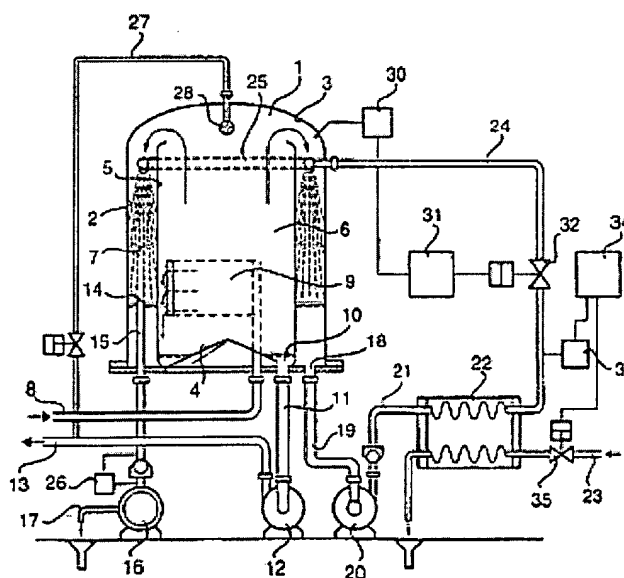
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for SE514560

Abstract of corresponding document: **US6513422**

The present invention relates to an apparatus for the evaporative cooling, or flash cooling, of a liquiform product. The apparatus includes a vacuum vessel (1) which is divided into a first (6) and a second (7) space. The two spaces (6, 7) are concentrically disposed in the vessel (1). In the first space (6) an inlet (9) is disposed for steam-charged product, as well as an outlet (10) for the product. In the second space (7), there is provided a spillway overflow (14) for the condensed steam and uncondensable gases. The apparatus also includes a circulation cycle for coolant liquid, comprising an outlet (18) for the coolant liquid, a centrifugal pump (20), a cooler (22) and conduits (19, 21, 24) as well as means for distributing the coolant liquid (25, 29) in the second space (7) in the vacuum vessel (1).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**(13) **C2**(11) **514 560**

(19) SE

(51) Internationell klass 7  
**B01D 1/00**  
**// A 23 C 3/037**

# **PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 2001-03-12  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig 2001-01-31  
(22) Patentansökan inkom 1999-07-30  
(24) Löpdag 1999-07-30  
(62) Stamansökans nummer  
(86) Internationell ingivningsdag  
(86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
(83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansöknings-  
nummer **9902818-5**

Ansökan inkommen som:

- ☒ svensk patentansökan  
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer  
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

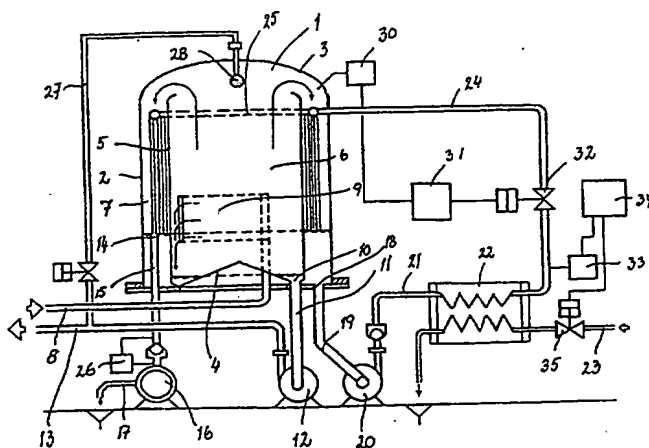
(30) Prioritetsuppgifter  
- -

- (73) **PATENTHAVARE** Tetra Laval Holdings & Finance SA, Avenue Général-Guisan 70  
1009 Pully CH  
(72) **UPPFINNARE** Bengt Palm, Genarp SE  
(74) **OMBUD** AB Tetra Pak Patentavdelningen  
(54) **BENÄMNING** Anordning för evapoativ kylning av en vätskeformig produkt  
(56) **ANFÖRDA PUBLIKATIONER:** - - -  
(57) **SAMMANDRAG:**

Uppfinningen avser en anordning för att evaporativt kyla en vätskeformig produkt. Anordningen innefattar ett vakuumkär (1), vilket är uppdelat i ett första (6) och ett andra (7) utrymme. De båda utrymmena (6, 7) är koncentriskt anordnade i kärlet (1).

I det första utrymmet (6) är placerat ett inlopp (9) för ångbemängd produkt, samt ett utlopp (10) för produkten. I det andra utrymmet (7) finns ett bräddavlopp (14) för den kondenserade ångan och okondenserbara gaser.

Anordningen innefattar också en cirkulationskrets för kylvätska, innefattande ett utlopp (18) för kylvätskan, en centrifugalpump (20), en kylare (22) och rörledningar (19, 21, 24) samt en anordning för fördelning av kylvätskan (25, 29) i det andra utrymmet (7) i vakuumkärlet (1).



5

Föreliggande uppfinning avser en anordning för evaporativ kylning av en vätskeformig produkt, innefattande ett vakuumkärl med ett inlopp för ångbemängd produkt, ett utlopp för produkten samt ett utlopp för kondenserad ånga, anordningen innefattar också en cirkulationskrets för kylvätska.

- 10        Värmebehandling av flytande livsmedelsprodukter, såsom mjölk, är en idag vanligt förekommande industriprocess. Genom att värma produkten får man en ökad hållbarhet genom avdödning av de mikroorganismer som finns i produkten. Vid sterilisering av livsmedelsprodukten upphettas denna till temperaturer överstigande 100°C. För att snabbt värma till sådana temperaturer, användes vattenånga.
- 15        Uppvärmningen kan ske antingen direkt eller indirekt. Vid indirekt uppvärmning använder man värmeväxlare av olika typer. Vid den direkta uppvärmningen tillsättes ånga direkt till produkten.

- 20        Det finns två typer av direkt upphettning av en flytande produkt, injektion och infusion. Vid injektion, injiceras ånga in i produkten i ett slutet system. Infusion innebär att produkten finfördelas och bringas att passera ett ångfyllt utrymme. I båda fallen värmer den tillförda ångan snabbt och effektivt upp produkten till önskad temperatur och produkten hålles sedan vid denna temperatur ett visst förutbestämt tidsintervall. Den tillförda ångan måste därefter avlägsnas från produkten, om man vill undvika utspädning av denna. Detta sker vanligen genom evaporativ kylning, så kallad
- 25        flashcooling, i ett vakuumkärl. Under processen frigöres ångan och kondenseras, samtidigt som produkten kyles ned till den temperatur som den hade innan värmebehandlingen.

- 30        Den evaporativa kylningen sker vanligtvis genom att den ångbemängda produkten, under tryck, förs in i ett vakuumkärl. Då produkten kommer in i vakuumkärlet kokar vätskan, ångan frigöres och stiger uppåt i kärlet, under det att produkten samlas i kärlets nedre del. Produkten kan sålunda kyld, avtappas från kärlets nedre del. Ångan som tillsammans med okondenserbara gaser, lämnar produkten skall kondenseras för att den skall kunna avtappas till avlopp. Kondenseringen kan antingen ske genom att ångan och gaserna föres in i ytterligare ett vakuumkärl, där ångan kyles, genom att den
- 35        duschas med kallt vatten, eller att ångan kondenseras i någon form av vattenkyld plattkondensator eller tubkondensator. Platt- eller tubkondensorn kan vara inbyggd i det första vakuumkärlet, alternativt vara placerad utanför detta.

De olika i dag befintliga anordningarna för att kondensera ångan är förhållandevis dyrbara att tillverka, då det i det första fallet erfordras ett extra vakuumbärl, alternativt att det behövs någon form av kondensor. För den konventionella metoden att kondensera ångan, åtgår dessutom en stor mängd kylvatten, vilket bör vara  
5 av god kvalitet för att undvika kalkbeläggning och korrosion på plattor eller tuber i kondensorn.

Ett ändamål med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en anordning för evaporativ kylning av en vätska, där kondenseringen av den frigjorda ångan sker i samma vakuumbärl och där det inte erfordras någon dyrbar och komplicerad  
10 kondensor.

Ytterligare ett ändamål med föreliggande uppfinning är att kylvätskan som kondenserar ångan, cirkuleras i en sluten krets vilket minskar förbrukningen av kylvatten och att problemet med kalkbeläggning och korrosion kan undvikas.

Dessa och andra ändamål har enligt uppfinningen uppnåtts genom att anordningen av den inledningsvis beskrivna typen, getts kännetecknen av att kärlet är uppdelat i ett första och ett andra utrymme, koncentriskt anordnade i kärlet och öppna mot kärlets övre gavel och där det i det första utrymmet produktens inlopp och utlopp är placerade, samt att det i andra utrymmet utloppet för den kondenserade ångan är placerat.  
15

Föredragna utföringsformer av uppfinningen har vidare getts de av underkraven framgående kännetecknen.  
20

Två föredragna utföringsformer av uppfinningen kommer nu närmare att beskrivas med hänvisning till bifogade ritningar av vilka:

Fig. 1 visar en första föredragen utföringsform av uppfinningen  
25

Fig. 2 visar en andra föredragen utföringsform av uppfinningen

En anordning för evaporativ kylning av en vätskeformig produkt, innefattar ett vakuumbärl 1, med en yttervägg 2 och gavlar 3, 4. Inuti kärlet 1 finns ytterligare en vägg 5, koncentriskt anordnad i förhållande till ytterväggen 2. Väggarna 2, 5 skapar tillsammans två koncentriskt utrymmen inne i kärlet 1, ett första 6 och ett andra 7. I den första föredragna utföringsformen av uppfinningen (Fig. 1), är det första utrymmet 6 placerat innanför det andra utrymmet 7, under det att i den andra utföringsformen (Fig. 2), är det första utrymmet 6 placerat utanför det andra utrymmet 7.  
30

Den inre väggen 5 är tätt fastsatt i kärlets 1 nedre gavel 4, medan den slutar en bit under kärlets 1 övre gavel 3, så att de båda utrymmena 6, 7 är öppna uppåt. Kärlets 1 övre gavel 3 är avrundad medan den nedre gaveln 4 är konisk inåt kärlets 1 mitt. Den nedre gaveln 4 kan även vara avrundad eller på annat sätt lämpligt utformad för ett vakuumbärl.  
35

In till vakuumkärlet 1 finns en rörledning 8 för den ångbemängda, upphettade produkten. Rörledningen 8 mynnar i ett inlopp 9, tangentiellt anordnat in i kärlets 1 första utrymme 6. I den första föredragna utföringsformen av uppfinningen (Fig. 1), innebär detta att produkthinloppet 9 är anordnat i den inre väggen 5 och att

5 produkthinloppet 9 i den andra utföringsformen (Fig. 2), är placerat i den yttre väggen 2. Inloppet 9 är företrädesvis spaltformat, så att en vertikal spalt är upptagen i kärlets 1 vägg 2, 5.

I det första utrymmet 6 är i bottengaveln 4 anordnat ett utlopp 10 för den avkylda produkten. Till produktutloppet 10 är anslutet en rörledning 11 med en centrifugalpump

10 12. Från pumpen fortsätter en rörledning 13 ut från anordningen.

I det andra utrymmet 7 i kärlet 1 är anordnat ett utlopp 14 för den kondenserade ångan och okondenserbara gaser som lämnar produkten. Utloppet 14 är anordnat som ett bräddavlopp. Bräddavloppet 14 är via en rörledning 15 anslutet till en vakuumpump 16. Från vakuumpumpen 16 går en rörledning 17 vidare, vanligen direkt till avlopp.

15 I det andra utrymmet 7, i den nedre gaveln 4 är också anordnat ett avlopp 18 för kylvatten. Avloppet är anslutet till en rörledning 19, med en centrifugalpump 20. Från pumpen 20 går en rörledning 21 till en kylare 22, som t. ex. kan vara en plattvärmeväxlare. Kylaren 22 är också ansluten till en kallvattenledning 23.

Efter kylaren 22 finns en rörledning 24, som mynnar inne i vakuumkärlet 1. I den

20 första föredragna utföringsformen av uppfinningen (Fig. 1) mynnar rörledningen 24 i en ringformad rörledning 25, vilken är försedd med en mängd hål, fördelade på den ringformiga ledningen 25. Den ringformade rörledningen 25 är placerad i den övre delen av kärlets 1, andra utrymme 7. Utloppet 18, centrifugalpumpen 20, kylaren 22, rörledningarna 19, 21 och 24 samt den ringformiga rörledningen 25 utgör tillsammans

25 en cirkulationskrets för kylvatten.

I den andra föredragna utföringsformen av uppfinningen (Fig. 2) mynnar rörledningen 24 i en fördelardosa 29, vilken är försedd med en mängd hål.

Fördelardosan 29 är placerad i den övre delen av kärlets 1, andra utrymme 7. Utloppet 18, centrifugalpumpen 20, kylaren 22, rörledningarna 19, 21 och 24 samt fördelardosan 29 utgör tillsammans en cirkulationskrets för kylvatten.

30

För övervakning av anordningen är anslutet en tryckregulator 26, placerade på rörledningen 15 in till vakuumpumpen 16. Tryckregulatorn 26 övervakar att rätt tryck upprätthålles inne i vakuumkärlet 1. Till anordningen hör också en rörledning 27 för disk. Rörledningen 27 avslutas med en spraydysa 28.

35 Produkten som har värmebehandlats innan den kommer till anordningen har vanligen en temperatur av 70-100°C. Produkten hettas upp genom att den direkt tillföres ånga, i en injektor eller en infusor (ej visade i bild). Produkten upphettas vanligen till en temperatur av 100-150°C och hålles sedan vid denna temperatur, i en hållarcell (ej

visad i bild), under ett visst bestämt tidsintervall, vilket är beroende av behandlingstemperaturen.

Efter hållarcellen kommer produkten som är blandad med ånga, under tryck in till anordningen genom rörledningen 8. Den ångbemängda produkten passerar in i vakuumpkarlet 1 genom det tangentiella inloppet 9, in i det första utrymmet 6, vilket innebär att produkten, i den första föredragna utföringsformen av uppfinningen (Fig. 1) kommer in i det inre av de två utrymmena 6, 7, som bildas av väggarna 2 och 5. I den andra utföringsformen (Fig. 2) kommer produkten in i det yttre av de två utrymmena 6, 7. Genom den tangentiella utformningen av inloppet kommer produkten att följa respektive vägg 5, 2 genom s.k. cykloneffekt. Då produkten under tryck kommer in i vakuumpkarlet 1 kommer vätskan att koka vid det plötsliga tryckfallet och ånga och okondenserbara gaser frigöres från produkten. Den tyngre produkten faller nedåt i vakuumpkarlet 1, under det att den lättare ångan och de okondenserbara gaserna stiger.

Produkten som frigjorts från ånga har nu en temperatur som motsvarar den temperatur som den hade innan värmebehandlingen, dvs. 70-100°C. Produkten samlas i den nedre delen av vakuumpkarlet 1 och lämnar detta genom utloppet 10. Via rörledningarna 11 och 13 samt centrifugalpumpen 12, transporteras produkten vidare till ytterligare kylning, alternativt till annan behandling.

Ångan och de okondenserbara gaserna som stigit uppåt i vakuumpkarlet 1, dras mot det andra utrymmet 7 i kärlet 1. Ångan och gaserna kommer här att duschas med kylvatten från den ringformiga rörledningen 25 respektive fördelardosa 29. Kylvattnet kan hålla en temperatur av 10-40°C. Ju högre temperatur kylvattnet har, desto större mängd kylvätska åtgår för att kondensera ångan.

Den kondenserade ångan, kylvattnet och de okondenserbara gaserna samlas i vakuumpkarlets 1 nedre del, i det andra utrymmet 7. Ett bräddavlopp 14 är så anordnat att tillskottet av kondenserad ånga och gaser lämnar vakuumpkarlet 1 genom bräddavloppet 14. Via rörledningen 15 och vakuumpumpen 16 tappas överskottet till avlopp, genom rörledningen 17. Trycket i kärlet 1 hålles konstant genom tryckregulatorn 26, placerad på inloppet till vakuumpumpen 16.

Det kylvatten som samlas under bräddavloppet 14 i den nedre delen av vakuumpkarlet 1 ingår i, den i det närmaste, slutna cirkulationskretsen för kylvatten, som innefattas i anordningen. Via utloppet 18 och rörledningen 19 pumpas kylvattnet från vakuumpkarlet 1, medelst cirkulationspumpen 20 till en kylare 22. Kylaren 22 kan exempelvis utgöras av en plattvärmeväxlare och som kylmedia användes företrädesvis kallvatten, av en temperatur av 10-40°C. Kallvattnet kommer in till kylaren 22 genom rörledningen 23.

Efter kylaren 22 passerar kylvattnet genom rörledningen 24 tillbaka in i den övre delen av vakuumpkarlet 1. Beroende på utföringsform, mynnar rörledningen 24 i en ringformig rörledning 25, respektive en fördelardosa 29. Kylvattnet fördelas i båda

fallen, genom små hål i rörledningen 25, respektive fördelardosan 29 och bringas att ånyo duscha den ånga och okondenserbara gaser, som kommer in i kärlet 1.

- 5 För att önskad temperatur skall kunna upprätthållas inne i vakuumkärlet 1, finns i dess övre del anordnat en temperaturgivare 30. Temperaturgivaren 30 ger signal till en temperaturregulator 31 som styr en ventil 32 anordnad på rörledningen 24, där det nedkylda kylvattnet lämnar kylaren 22. Genom ventilen 32 regleras mängden kylvatten som skall passera i ledningen 24 in till den ringformiga rörledningen 25, respektive till fördelardosan 29. Ovan beskrivna metod att reglera temperaturen i kärlet 1, medger en steglöst variabel produktkapacitet i värmebehandlingsanläggningen som föregår
- 10 anordningen enligt uppfinningen. Ett billigare alternativ, som medför en fast produktkapacitet, är konstantflödesreglering.

- Kylvattnet hålles vid önskad temperatur genom en temperaturgivare 33, placerad omedelbart i anslutning till kylvattnets utlopp från kylaren 22. Temperaturgivaren 33 ger signal till en temperaturregulator 34 som styr en ventil 35 placerad på
- 15 kallvattenledningen 23 in till kylaren 22. Genom att anpassa kylvattnets temperatur, så att det kylvatten som lämnar vakuumkärlet 1 genom utloppet 18, inte överstiger en temperatur av ca 65°C, undviks kalkutfällning i kylvattenledningarna.

- Som framgått av ovanstående beskrivning, åstadkommes med föreliggande uppfinning en anordning för evaporativ kylning av en vätskeformig produkt, som är
- 20 billigare i utförande än tidigare kända anordningar. Anordningen utnyttjar endast ett vakuumkärl och är ej heller utrustad med komplicerade och dyrbara kondensorer. Anordningen har vidare en sluten cirkulationskrets för kylvatten, vilket medför minskad åtgång av vatten vid den evaporativa kylningen.

## PATENTKRAV

- 5           1.     Anordning för evaporativ kylning av en vätskeformig produkt, innefattande ett vakuumkärl (1) med ett inlopp (9) för ångbemängd produkt, ett utlopp (10) för produkten samt ett utlopp (14) för kondenserad ånga, anordningen innefattar också en cirkulationskrets för kylvätska, **kännetecknad därav att** kärlet (1) är uppdelat i ett första (6) och ett andra (7) utrymme, koncentriskt anordnade i kärlet (1) och öppna mot kärlets
- 10   övre gavel (3) och där det i det första utrymmet (6) produktens inlopp (9) och utlopp (10) är placerade samt att det i andra utrymmet (7) utloppet (14) för den kondenserade ångan är placerat.
2.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** det
- 15   första utrymmet (6) är placerat innanför det andra utrymmet (7).
3.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** det första utrymmet (6) är placerat utanför den andra utrymmet (7).
- 20           4.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** avloppet (14) för den kondenserade ångan är ett bräddavlopp.
5.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** cirkulationskretsen för kylvätska utgöres av ett utlopp (18) för kylvätskan, en
- 25   centrifugalpump (20), en kylare (22) och rörledningar (19, 21, 24) samt en ringformig rörledning (25).
6.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** cirkulationskretsen för kylvätska utgöres av ett utlopp (18) för kylvätskan, en
- 30   centrifugalpump (20), en kylare (22) och rörledningar (19, 21, 24) samt en fördelardosa (29).
7.     Anordning i enlighet med patentkravet 1, **kännetecknad därav att** inloppet (9) för produkt är tangentiellt anordnat i väggen (2, 5) och utformat som en
- 35   vertikal spalt.

